

Londrina, PR
Julho, 2017

Autores

Cláudia V. Godoy, D.Sc.,
Eng. Agrônoma,
Embrapa Soja,
Londrina, PR

Carlos M. Utiamada,
Eng. Agrônomo, TAGRO,
Londrina, PR

Maurício C. Meyer, D.Sc.,
Eng. Agrônomo,
Embrapa Soja, Londrina, PR

Hercules D. Campos, D.Sc.,
Eng. Agrônomo,
Universidade de Rio Verde,
Rio Verde, GO

Cláudia B. Pimenta, M.Sc.,
Eng. Agrônoma, Emater-GO,
Goiânia, GO

Dulândula S.
Miguel-Wruck, D.Sc.,
Eng. Agrônoma, Embrapa
Agrossilvipastoril,
Sinop, MT

Fotos: José Nunes Júnior

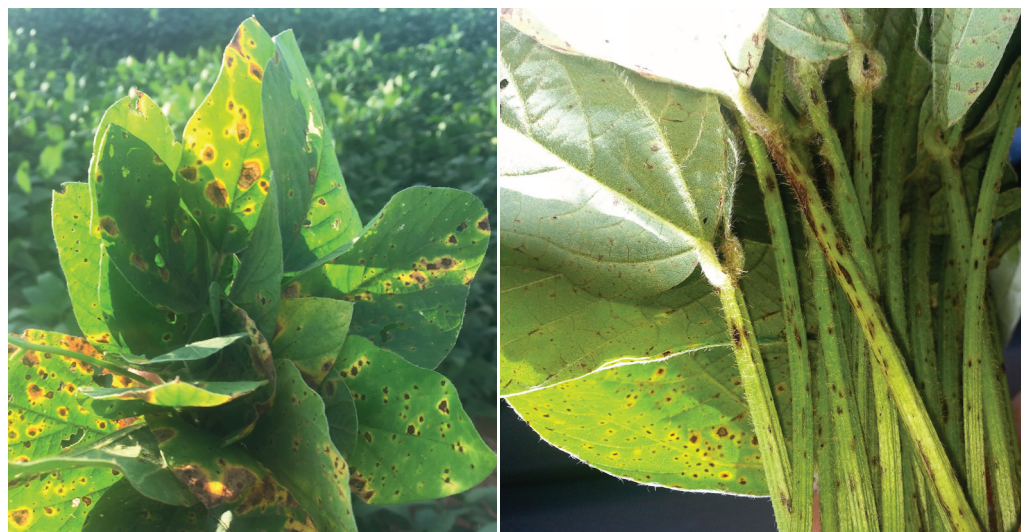


Figura 1. Folhas e pecíolos de soja com sintomas de mancha-alvo.

As estratégias de manejo recomendadas para essa doença são: a utilização de cultivares resistentes, o tratamento de sementes, a rotação/sucessão de culturas com milho e outras espécies de gramíneas e o controle químico com fungicidas (GODOY et al., 2016).

Desde a safra 2011/12, ensaios em rede vêm sendo realizados para a comparação da eficiência de fungicidas registrados e em fase de registro. O objetivo dos ensaios em rede é a avaliação da eficiência de controle no alvo biológico. Para isso são utilizadas aplicações sequenciais de fungicidas. No entanto, isso não constitui uma recomendação de controle.

As informações devem ser utilizadas dentro de um sistema de manejo, priorizando sempre a rotação de fungicidas com diferentes modos de ação para atrasar o aparecimento de resistência do fungo aos fungicidas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de fungicidas para o controle da mancha-alvo na cultura da soja na safra 2016/17.

Material e Métodos

Foram instalados 23 ensaios na safra 2016/17 por 16 instituições (Tabela 1). A lista de tratamentos (Tabela 2), o delineamento experimental e as avaliações foram definidos por protocolo único, para a realização da sumarização conjunta dos ensaios. Os fungicidas utilizados nos tratamentos 2 a 5 e 9 a 11 apresentam registro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), para o controle da mancha-alvo e os fungicidas dos tratamentos 6 a 8, 12 e 13 apresentam Registro Especial Temporário (RET) III.

Os fungicidas avaliados pertencem aos grupos: metil benzimidazol carbamato (MBC - carbendazim), inibidores da desmetilação (IDM – prothioconazol, epoxiconazol e tebuconazol); inibidores da quinona externa (IQe - trifloxistrobina, piraclostrobina, azoxistrobina e picoxistrobina), inibidores da succinato desidrogenase (ISDH – fluxapiroxade e bixafen), ditiocarbamato (mancozebe), inorgânico (oxicloreto de cobre) e cloronitrila (clorotalonil). Foram avaliadas mistura de IQe e IDM (T3), mistura de IQe e ISDH (T5), misturas triplas de IDM, IQe e ISDH (T4 e T6), misturas de IQe, IDM e IQe e ditiocarbamatos (T7 e T8) e mistura de ditiocarbamato e inorgânico (T12). Os fungicidas carbendazim (MBC - T2), mancozebe (ditiocarbamato - T9 a T11) e clorotalonil (cloronitrila - T13) foram avaliados de forma isolada.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso com quatro ou cinco repetições, sendo cada repetição constituída de parcelas com, no mínimo, seis linhas de cinco metros.

Foram realizadas quatro aplicações de fungicidas nos tratamentos 11 a 13 e três nos demais tratamentos. As aplicações iniciaram-se no estágio R1 (início de florescimento), para cultivares de tipo de crescimento determinado ou no pré-fechamento das linhas de semeadura, para cultivares de tipo de crescimento indeterminado. Os tratamentos 11 e 13 receberam uma segunda aplicação 8 a 12 dias após a primeira, com média de 10 dias. Os demais tratamentos foram reaplicados 17 a 24 dias após a primeira aplicação, com média de 21 dias. O intervalo entre a segunda e a terceira aplicação variou de 11 a 19 dias, com média de 14 dias. Para a aplicação dos produtos foi utilizado pulverizador costal pressurizado com CO₂ e volume de aplicação mínimo de 120 L ha⁻¹.

Foram utilizadas cultivares consideradas suscetíveis a mancha-alvo, com base em observações de campo. As áreas para instalação dos ensaios foram semeadas no início da época recomendada, para reduzir a incidência da ferrugem. Em situações onde ocorreu ferrugem foram realizadas aplicações de picoxistrobina + ciproconazol 60 g + 24 g i.a. ha⁻¹ (Approach® Prima, DuPont) + Nimbus 0,75 L ha⁻¹ em área total no ensaio.

Foram realizadas avaliações da severidade da mancha-alvo após a última aplicação; da severidade de outras doenças; da produtividade em área mínima de 5 m² centrais de cada parcela e do peso de 1000 grãos. Para a análise conjunta,

Eder N. Moreira, D.Sc.,
Eng. Agrônomo, Faculdade Centro
Mato-grossense - FACES,
Sorriso, MT

José Eduardo B. de Souza, M.Sc.,
Eng. Agrônomo, Faculdade
Evangélica de Goianésia,
Goianésia, GO

Edson P. Borges, M.Sc.,
Eng. Agrônomo, Fundação
Chapadão, Chapadão do Sul, MS

Fabiano V. Siqueri,
Eng. Agrônomo, Fundação Mato
Grosso, Rondonópolis, MT

Ivan Pedro Araújo Júnior,
Eng. Agrônomo, Fundação Mato
Grosso, Rondonópolis, MT

José Fernando J. Grigolli, D.Sc.,
Eng. Agrônomo, Fundação MS para
Pesquisa e Difusão de
Tecnologias Agropecuárias,
Maracaju, MS

José Nunes Junior, D.Sc.,
Eng. Agrônomo, Centro
Tecnológico para Pesquisas
Agropecuárias - CTPA,
Goiânia, GO

Luana M. de R. Belufi, M.Sc.,
Eng. Agrônoma, Fundação de
Pesquisa e Desenvolvimento
Tecnológico Rio Verde, Lucas do
Rio Verde, MT

Luis Henrique C. P. da Silva, M.Sc.,
Eng. Agrônomo, Agro Carregal
Pesquisa e Proteção de
Plantas Ltda, Rio Verde, GO

Marcelo R. Volf, M.Sc.,
Eng. Agrônomo,
Dalcin Serviços Agropecuários,
Nova Xavantina, MT

Marcio Goussain, D.Sc.,
Eng. Agrônomo, Assist Consultoria
e Experimentação Agronômica Ltda,
Campo Verde, MT

Mônica C. Martins, D.Sc.,
Eng. Agrônoma Círculo Verde
Assessoria Agronômica e Pesquisa,
Luís Eduardo Magalhães, BA

Valtemir J. Carlin,
Eng. Agrônomo, Agrodinâmica,
Tangará da Serra, MT

foram utilizadas as avaliações da severidade da mancha-alvo, realizadas entre os estádios fenológicos R5 (início de enchimento de grãos) e R6 (vagens com 100% de granação) e da produtividade.

O intervalo médio entre a terceira ou quarta aplicação e a avaliação de severidade utilizada na análise dos ensaios foi de 14 dias.

Foram realizadas análises de variância exploratória, para cada local. Nas análises individuais foram observados o quadrado médio residual, o coeficiente de variação, o coeficiente de assimetria, o coeficiente de curtose, a normalidade da

distribuição de resíduos (SHAPIRO; WILK, 1965), a aditividade do modelo estatístico (TUKEY, 1949) e a homogeneidade de variâncias dos tratamentos (BURR; FOSTER, 1972). Além das análises exploratórias individuais, a severidade máxima em R6 foi utilizada na seleção dos ensaios que compuseram a análise conjunta. O teste de comparações múltiplas de médias de Tukey ($p=0,05$) foi aplicado à análise conjunta a fim de se obter grupos de tratamentos com efeitos semelhantes. Todas as análises foram realizadas em rotinas geradas no SAS/STAT software, Versão 9.4. Copyright© 2016 SAS Institute Inc.

Tabela 1. Instituições, locais, cultivares e datas da semeadura da soja.

Instituição	Município, Estado	Cultivar	Semeadura
1. Embrapa Agrossilvipastoril	Sinop, MT	M 8210IPRO	13/10/16
2. Agro Carregal Pesquisa e Proteção de Plantas	Rio Verde, GO	CD 2728 IPRO	15/10/16
3. Fundação MS	Bonito, MS	BMX Potência RR	20/10/16
4. Fundação MS	Campo Grande, MS	NS6700IPRO	13/11/16
5. Fundação MS	Maracaju, MS	NA 5909 RG	19/09/16
6. Fundação MS	Naviraí, MS	BMX Potência RR	08/10/16
7. Agrodinâmica Cons. e Pesq. Agropecuária	Campo Novo do Parecis, MT	TMG 803	22/10/16
8. Agrodinâmica Cons. e Pesq. Agropecuária	Deciolândia, Diamantino, MT	TMG 803	24/10/16
9. Fundação Chapadão	Chapadão do Sul, MS	NA 5909 RG	29/09/16
10. Fundação Rio Verde	Lucas do Rio Verde, MT	M 8210IPRO	11/10/16
11. Estação Experimental Dalcin Cons. e Pesquisa	Nova Xavantina, MT	M 8210IPRO	02/12/16
12. UniRV	Rio Verde, GO	TMG2181IPRO	04/10/16
13. Xingu Pesquisa e Cons. Agronômica	Confresa, MT	TMG2181IPRO	15/10/16
14. Fundação Mato Grosso	Campo Novo do Parecis, MT	TMG2181IPRO	26/10/16
15. Fundação Mato Grosso	Campo Novo do Parecis, MT	TMG2181IPRO	18/10/16
16. Fundação Mato Grosso	Nova Mutum, MT	TMG2181IPRO	19/10/16
17. CTPA/ Emater	Doverlândia, GO	M 9144RR	12/11/16
18. Faculdade Evangélica de Goianésia	Uruaçu, GO	8579RSF IPRO	28/11/16
19. Fitolab Pesquisa e Desenvolvimento Agrícola	Sorriso, MT	8579RSF IPRO	21/10/16
20. Fundação Mato Grosso	Campo Verde, MT	TMG2187IPRO	11/11/16
21. Fundação Mato Grosso	Primavera do Leste, MT	NA 5909 RG	20/10/16
22. Assist Cons. e Exp. Agronômica Ltda	Campo Verde, MT	BMX Potência RR	22/10/16
23. Circulo Verde Assessoria Agronômica e Pesq.	Luís Eduardo Magalhães, BA	M 9144 RR	29/11/16

Tabela 2. Ingrediente ativo (i.a.), produto comercial (p.c.) e dose dos fungicidas nos tratamentos para controle da mancha-alvo da soja, safra 2016/17.

Tratamento: Ingrediente ativo (i.a.)	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	Produto comercial (p.c.), Empresa	Dose (p.c. ha ⁻¹)
1 testemunha	-		-
2 carbendazim	500	Carbendazim	1,0
3 trifloxistrobina + protioconazol ¹	60 + 70	Fox®, Bayer	0,4
4 piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade ²	64,8 + 40 + 40	Ativum®, BASF	0,8
5 piraclostrobina + fluxapiroxade ²	116,55 + 58,45	Orkestra®, BASF	0,35
6 bixafen + protioconazol + trifloxistrobina ¹	62,5 + 87,5 + 75	PNR ⁷ , Bayer	0,5
7 picoxistrobina + tebuconazol + mancozebe ³	80 + 80 + 1200	PNR ⁷ , Adama	2,0
8 azoxistrobina + tebuconazol + mancozebe ⁴	94 + 112 + 1194	PNR ⁷ , UPL	2,0
9 mancozebe ⁵	2250	Unizeb Gold®, UPL	3,0
10 mancozebe ⁶	2240	Manfil 800 WP®, Nufarm	2,8
11 mancozebe ⁵	2250	Unizeb Gold®, UPL	3,0
12 oxicleto de cobre + mancozebe	403,2 + 600	PNR ⁷ , Oxiquímica	2,0
13 clorotalonil	1000	PNR ⁷ , Syngenta	2,0

¹Adicionado Áureo 0,25% v/v; ²adicionado Assist 0,5 L ha⁻¹; ³adicionado Nimbus 1 L ha⁻¹; ⁴adicionado Agris 0,3 L ha⁻¹; ⁵adicionado Agris 0,5 L ha⁻¹;

⁶adicionado Agris 0,5% v/v. ⁷Produto não registrado (PNR). Tratamentos 2 a 10 – 3 aplicações; tratamentos 11 a 13 – 4 aplicações.

Resultados

Os ensaios dos locais 4, 5, 9, 13, 21, 22 e 23 (Tabela 1) não foram utilizados na sumarização em razão da severidade da testemunha inferior a 15% no estágio R6. O ensaio do local 20 foi eliminado em razão da elevada severidade de ferrugem.

Para as análises estatísticas foram utilizados os resultados dos locais 1, 2, 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18 e 19 (15 resultados) (Tabela 1). As menores severidades e as maiores porcentagens de controle foram observadas nos tratamentos 4 a 6 (T4 - piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade; T5 - piraclostrobina + fluxapiroxade e T6 - bixafen + protioconazol + trifloxistrobina), variando de 75% a 78% de controle, seguido do tratamento 3 (T3 - trifloxistrobina + protioconazol), com 68% de controle (Tabela 3). O aumento de três (T9 e T10) para quatro aplicações (T11) do tratamento com mancozebe aumentou a eficiência de controle, passando de 42% (T9) e 43% (T10) de controle para 55% (T11). Entre os fungicidas multissítios com quatro aplicações (T11 a T13), o tratamento com mancozebe (T11) apresentou a maior eficiência, seguido de oxicleto + mancozebe (T12) e clorotalonil (T13). A menor porcentagem de controle foi observada

para o tratamento com carbendazim (T2 - 26%) apresentando, no entanto, severidade inferior à testemunha (Tabela 3).

As maiores produtividades foram observadas para os tratamentos 6 (bixafen + protioconazol + trifloxistrobina), 5 (piraclostrobina + fluxapiroxade), 4 (piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade) e 3 (trifloxistrobina + protioconazol), seguido do 7 (picoxistrobina + tebuconazol + mancozebe) (Tabela 3). A produtividade dos tratamentos com fungicidas multissítios (T9 – T13) isolados não diferiu estatisticamente, independente do número de aplicações.

A média da redução de produtividade da testemunha sem controle em relação a maior produtividade (T6) foi de 17%. A correlação (r) entre as variáveis severidade e produtividade foi de $r = -0,98$.

A utilização de fungicidas é uma das ferramentas de controle. Entretanto, no manejo da doença devem ser empregadas outras estratégias, tais como a utilização de cultivares resistentes, o tratamento de sementes e a rotação/sucessão de culturas com milho e/ou outras espécies de gramíneas.

Tabela 3. Severidade da mancha-alvo (Sev.), porcentagem de controle em relação à testemunha sem fungicida (C), produtividade (Prod.) e porcentagem de redução de produtividade (RP) em relação ao tratamento com a maior produtividade, para os diferentes tratamentos. Média de 15 ensaios. Rede de ensaios cooperativos, safra 2016/17.

Tratamento: Ingrediente ativo (i.a.)	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	Sev. (%)	C (%)	Prod. (kg ha ⁻¹)	RP (%)
1. testemunha	-	35,2 A	-	3186 F	17
2. carbendazim	500	26,2 B	26	3375 E	12
3. trifloxistrobina + prothioconazol ¹	60 + 70	11,4 F	68	3764 AB	2
4. piraclostrobina + epoxiconazol + fluxapiroxade ²	64,8 + 40 + 40	7,7 G	78	3800 A	1
5. piraclostrobina + fluxapiroxade ²	116,55 + 58,45	8,1 G	77	3816 A	0
6. bixafen + prothioconazol + trifloxistrobina ^{1,7}	62,5 + 87,5 + 75	9,0 G	75	3830 A	0
7. picoxistrobina + tebuconazol + mancozebe ^{3,7}	80 + 80 + 1200	17,7 D	50	3634 BC	5
8. azoxistrobina + tebuconazol + mancozebe ^{4,7}	94 + 112 + 1194	17,6 D	50	3594 CD	6
9. mancozebe ⁵	2250	20,4 C	42	3489 DE	9
10. mancozebe ⁶	2240	20,0 C	43	3541 CD	8
11. mancozebe ⁵	2250	15,8 E	55	3568 CD	7
12. oxicleto de cobre + mancozebe ⁷	403,2 + 600	18,7 CD	47	3492 DE	9
13. clorotalonil ⁷	1000	19,6 C	44	3550 CD	7
C.V. (%)		17,2		6,3	

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p=0,05$). ¹Adicionado Áureo 0,25% v/v; ²adicionado Assist 0,5 L ha⁻¹; ³adicionado Nimbus 1L ha⁻¹; ⁴adicionado Agris 0,3 L ha⁻¹; ⁵adicionado Agris 0,5 L ha⁻¹; ⁶adicionado Agris 0,5% v/v. ⁷Produto não registrado (PNR).
Tratamentos 2 a 10 – 3 aplicações; tratamentos 11 a 13 – 4 aplicações.

Referências

ALMEIDA, A.M.R.; MACHADO, C.C.; FERREIRA, L.P.; LEHMAN, P.S.; ANTONIO, H. Ocorrência de *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei no Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, v.1, p.111-112, 1976.

BURR, I.W.; FOSTER, L.A. **A test for equality of variances**. West Lafayette: University of Purdue, 1972. 26 p. (Mimeo Series, 282).

GODOY, C.V.; ALMEIDA, A.M.R.; COSTAMILAN, L.M.; MEYER, M.; DIAS, W.P.; SEIXAS, C.D.S.; SOARES, R.M.; HENNING, A.A.; YORINORI, J.T.; FERREIRA, L.P.; SILVA, J.F.V.; Doenças da soja. In: AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Org.). **Manual de Fitopatologia**: v. 2. Doenças das Plantas Cultivadas. 5. ed. São Paulo: Ceres, 2016. p. 657- 675.

SHAPIRO, S.S.; WILK, M.B. An analysis of variance test for normality. **Biometrika**, v. 52, p. 591-611, 1965.

TUKEY, J.W. One degree of freedom for non-additivity. **Biometrics**, v. 5, p. 232- 242, 1949.

YORINORI, J.T. Levantamento e avaliação da situação de doenças da soja na safra 1987/88. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Resultados de pesquisa de soja 1988/89**. Londrina, 1989. p.158-159. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 43).

**Circular
Técnica, 130**



Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n, acesso Orlando Amaral,
Caixa Postal 231, CEP 86001-970,
Distrito de Warta, Londrina, PR

Fone: (43) 3371 6000 Fax: (43) 3371 6100

www.embrapa.br/soja

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

1ª edição

PDF digitalizado (2017)

**Comitê de
publicações**

Presidente: *Ricardo Villela Abdelnoor*

Secretária-Executiva: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Alvadi Antonio Balbinot Junior, Claudine Dinali Santos Seixas, Fernando Augusto Henning, José Marcos Gontijo Mandarino, Liliâne Márcia Mertz-Henning, Maria Cristina Neves de Oliveira, Norman Neumaier e Osmar Conte.*

Expediente

Supervisão editorial: *Vanessa Fuzinatto Dall'Agnol*

Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*

Editoração eletrônica: *Gustavo Iuri de Barros*